

الاستعمال الدولي للبلوكتشين وأثره في تطور التحويلات المالية العالمية.

The international use of the blockchain and its impact on the development of global remittances.

كواحلة يمينة^{*1}

¹ كلية العلوم الاقتصادية وعلوم التسيير والعلوم التجارية، جامعة البليدة 2 (الجزائر).

kouahla.yamina@gmail.com

تاريخ الإرسال: 2022/11/10؛ تاريخ القبول: 2022/ 12/15؛ تاريخ النشر: 2022/12/31

ملخص: تهدف هذه الدراسة إلى تحديد مفهوم أحد أهم التقنيات الرقمية المستخدمة في التحويلات المالية الدولية وهي تقنية البلوكتشين، والتطرق إلى واقع هذه التحويلات في ظل الاستخدام الدولي لهذه التقنية. وقد توصلت الدراسة إلى أن تقنية البلوكتشين وما تحمله من مزايا ومبتكرات تكنولوجية جعلتها تحظى بمكانة هامة في مجال تحويل الأموال، حيث حققت إمكانية تحويل الأموال بطريقة بسيطة دون تدخل وسطاء وبصورة فورية وأمنة، مما ساعد على تطور حجم التحويلات المالية العالمية بكفاءة عالية. وبرزت أهمية هذه التقنية في ظل أزمة كورونا بشكل كبير، أين اعتمدت كل دول العالم تدابير وقائية تقوم على التباعد الاجتماعي فكانت المعاملات المالية الرقمية الحل الأنسب لهذه الظروف. **الكلمات المفتاحية:** التحويلات المالية الدولية؛ التكنولوجيا المالية؛ تقنية البلوكتشين؛ قنوات التحويل؛ رموز تصنيف **jel**: f21; f22; f24

Abstract: This study aims to define the concept of one of the most important digital technologies used in international financial transfers, which is the blockchain technology.

The study concluded that the blockchain technology and its technological advantages and innovations have made it an important place in the field of money transfer, where it achieved the possibility of transferring money in a simple way without intermediaries in an immediate and safe manner.

The importance of this technology has emerged greatly in the Corona crisis, where all countries of the world adopted preventive measures based on social distancing, so digital financial transactions were the most appropriate solution for these circumstances.

Keywords: international money transfers; financial technology; blockchain technology; transfer channels;

Jel Classification Codes :f21; f22; f24.

تمهيد :

تنشأ عن المعاملات الاقتصادية الدولية والتداخل الاقتصادي العالمي علاقات ذات أوجه مختلفة بعضها ذو طبيعة عينية وأخرى مادية وأخرى غير ملموسة، وهذه التداخلات تسارعت وتوسعت بصورة كبيرة في ظل تطور الاقتصاد الرقمي وتطور وسائل الاتصالات التكنولوجية الحديثة، التي أتاحت الفرصة أمام الكثير من الشباب للتعرف على فرص عمل واستثمار بعيدة عن مواطنها الأصلية، فأصبح السفر والبحث عن فرص العيش الكريم تتطلب إطلاقة على شاشة الكمبيوتر للتعرف على فرص العمل المتاحة دولياً، كما أصبحت معظم المبادلات التجارية والاستثمار في الأوراق المالية تتم عبر شبكة الانترنت.

هذه العلاقات نشأت عنها تحويلات مالية مختلفة تنشأ بين اقتصاد المنشأ والاقتصاد المضيف أو العكس، وازداد الاهتمام في السنوات الأخيرة بكيفية توفير الوسائل الكفيلة لتسريع هذه التحويلات وتقليل تكاليفها حتى تؤدي دورها كوسيلة مشجعة للقضاء على الفقر والنهوض بالاقتصاديات النامية.

يعتبر القطاع المالي من أكثر القطاعات استفادة من التكنولوجيا المالية التي أحدثت تحولات جذرية في هيكله وأنظمة الخدمات المالية، ومن هذه التقنيات وأكثرها رواجاً في العالم تقنية البلوكشين، التي ظهرت في السنوات الأخيرة وأصبح لها صدى كبير في الخدمات المالية الدولية، نظراً للايجابيات التي انفردت بها في اختصار المعاملات والوسطاء والمدة الزمنية اللازمة لتنفيذ المعاملات، هذا فضلاً عن تخفيض التكاليف المرتبطة بالتحويلات والتي كانت في فترات سابقة العائق الأساسي الذي يعترض تدفقات التحويلات.

إشكالية البحث :

في ظل التطورات المتسارعة للتكنولوجيا المالية وما تبعها من ابتكارات جديدة في المجال المالي منها ظهور تقنية البلوكشين التي أتاحت بنية مفتوحة لتقديم الخدمات المالية بصورة آمنة، فما هو واقع تطوير التحويلات المالية الدولية في ظل تقنية البلوكشين؟

فرضية البحث: تعتبر تقنية البلوكشين نتاج التطور التكنولوجي الحديث الذي يهدف إلى وضع أرضية صلبة لتسريع المعاملات المالية، والتحويلات المالية من أبرز الخدمات المالية التي سارعت للاستفادة من هذه التقنية بشكل واسع، لذلك سيكون لها أثر على كفاءة وسرعة التحويلات.

المنهج المستخدم: تم الاعتماد على المنهج الوصفي التحليلي وذلك من خلال التطرق لوصف تقنية البلوكشين والتحويلات المالية وتحليل تأثير هذه التقنية على تطور حجم التحويلات الدولية.

الدراسات السابقة: تناولت العديد من الدراسات موضوع البحث من عدة زوايا نحاول عرض مجموعة منها فيما يلي:

- سوداني نادية، تكاليف إرسال التحويلات المالية للمهاجرين في العالم، أسبابها وطرق خفضها دراسة حالة إقليم جنوب الصحراء الكبرى، مقال منشور في مجلة اقتصاديات شمال إفريقيا، العدد 29، 2022، تناولت الدراسة التحويلات المالية للمهاجرين وركزت على تكاليف إرسال هذه التحويلات وقنوات التحويل في إفريقيا جنوب الصحراء، وتوصلت الدراسة إلى أن تحويلات المهاجرين تعد مصدر مهم في تمويل اقتصاديات هذه الدول، وتعتبر دول إفريقيا جنوب الصحراء الكبرى من الدول التي تأثرت كثيرا بأزمة كورونا وهي تعاني من ارتفاع تكاليف التحويل بصورة كبيرة، وعليه تختلف هذه الدراسة عن دراستنا بكونها ركزت فقط على نوع واحد من التحويلات وهو تحويلات العاملين بالخارج وتكاليف التحويل، في حين اهتمت دراستنا بالتحويلات الدولية بشكل عام واثار الابتكارات التكنولوجية (البلوكشين) عليها.

- بزازية أمجد، ايت سي معمر نوان، الأثر الإنمائي للتحويلات المالية للمهاجرين الجزائريين " نحو إستراتيجية وطنية لتعظيمها"، المجلة الجزائرية للاقتصاد والمالية، العدد 07، افريل 2017، ركزت الدراسة على التحويلات المالية للمهاجرين وأثرها على التنمية الاقتصادية بالتطرق إلى حالة الاقتصاد الجزائري، وتوصلت الدراسة إلى أن التحويلات المالية للمغتربين الجزائريين لم تحظى بإستراتيجية كفيلة باستغلالها بصورة جيدة وتوجيهها لخدمة أهداف التنمية الاقتصادية، كما أنها تواجه الكثير من الصعوبات أهمها ارتفاع تكاليف التحويل، وعليه هذه الدراسة بدورها تختلف عن دراستنا لكونها تهتم فقط بتحويلات المغتربين.

- سهيلة فرجاني، عبد الرزاق سلام، دور التكنولوجيا المالية في دعم التحويلات المالية للمهاجرين (عرض نماذج لمنصات تحويل الأموال دولياً)، مجلة المقريري للدراسات الاقتصادية والمالية، العدد 01، 2022. اهتمت الدراسة بتحليل دور التكنولوجيا المالية وأثرها على تطوير حجم التحويلات المالية للمهاجرين، وتم التوصل إلى أن تكنولوجيا التحويلات المالية ساهمت في تعزيز قنوات إرسال الأموال بسرعة وتكلفة منخفضة والحفاظ على خصوصية المعلومات.

I- الإطار النظري لتقنية البلوكتشين:

نجم عن تطور التكنولوجيا الحديثة تقنيات وتطبيقات جديدة لم تكن معروفة من قبل، لكن أثرها كان له صدى علمي في تطور المعاملات المالية الدولية.

1.I- تعريف تقنية البلوكتشين:

إن تقنية البلوكتشين حظيت باهتمام كبير من طرف المهتمين والمختصين على المستوى الدولي حيث أعطوها تعاريف مختلفة نوضح بعض منها فيما يلي:

عرفت تقنية البلوكتشين " على أنها أكبر قاعدة بيانات رقمية آمنة، شفافة، فائقة السرعة، منخفضة التكلفة، لامركزية تدار بواسطة مستخدميها بلا وسيط، غير قابلة للتعديل أو الإزالة" (جابر، 2020، صفحة 35).

كما تم تعريفها على " أنها سجلات موزعة أو لا مركزية تخزن المعلومات بطريقة مشفرة في شكل كتل مرتبطة من خلال شبكة معلوماتية". تهدف هذه التقنية إلى إقامة نظام ثقة لا مركزي لإجراء المعاملات، وتقوم هذه التقنية على نظام الند للند، أي يتم إجراء المعاملات بين مستخدمي هذه التقنية بدون أي وسيط، فهي تقنية لامركزية لا يوجد من يتحكم بالعمليات التي تتم من خلالها، كما أنها تقنية تشفيرية أي البيانات التي يتم تناقلها والأموال التي يتم تداولها من خلالها تكون مجهولة المصدر. (العربية 1، صفحة 07).

كما يمكن تعريف تقنية البلوك تشين بأنها "نظام معلومات مشفر معتمد على قاعدة معلوماتية لا مركزية، أي موزعة على جميع الأجهزة المنظمة للشبكة، لتسجيل كل بيانات المعاملات وتعديلها بطريقة تضمن موافقة جميع الأطراف ذات الصلة على صحة البيانات. (حسين، 2020، صفحة 15).

من التعاريف السابقة يتضح أن قوة تقنية البلوكتشين تكمن في معيارين : (السعي، 2012، صفحة 5،4)

- **اللامركزية:** تسمح ميزة اللامركزية في تقنية البلوكتشين بتبادل أي نوع من القيم بين الطرفين دون الحاجة إلى تولي جهة مركزية معينة إدارة نظام المعاملات كمؤسسة مالية معينة، حيث يقوم عملها على شبكة من النظير إلى النظير peer to peer net work، التي تتيح لجميع الأطراف والجهات ذات الصلة ولوج النظام في أي وقت وتوثيق منشأ أو أصل كل معاملة وتسجيل بياناتها وتوصيلها إلى حالة التوافق الجماعي وتأكيد كل الأطراف عليها.

- **الشفافية والأمان:** تتحقق الشفافية والثقة والأمان في المعاملات عبر تزويد المستخدمين ببيانات شاملة، والقدرة على تعقب السجل التاريخي لكل المعلومات والمعاملات والتغيرات الطارئة عليها ولا تسمح بمسح أي معاملة أو تعديل البيانات دون سماح جميع الأطراف، واستعمال التشفير كآلية لتحقيق الأمان للمعلومات.

مما سبق يتضح أن تقنية البلوكتشين لها العديد من المميزات نذكر أهمها فيما يلي: (مرجع سبق ذكره، صفحة 8).

- لا تحتاج إلى سلطة مركزية للتحكم في سير المعاملات.
- ليس من الضروري أن يعرف الأعضاء المشاركين في السلسلة بعضهم.
- يملك أعضاء الشبكة nodes النسخة نفسها التي يتم تحيينها آليا عند كل إضافة.
- لا توجد أي جهة توافق أو ترفض المعاملة في حالة لو كنت محولا بإجرائها.
- تكمن قوة النظام في مدى تشفيره ولا مركزيته.
- من لديه الصلاحية فقط يمكنه الدخول والاطلاع على البيانات.
- صعوبة الاختراق.

- خفض التكاليف وسرعة المعاملات.

2.I- إسهامات تقنية البلوك تشين في الخدمات المالية :

تساهم تقنية البلوكتشين في تقديم الكثير من المزايا والتسهيلات للخدمات المالية وفي جوانب مختلفة منها ما يلي:

- القطاع المصرفي: يمكن أن تساهم تقنية البلوكتشين في تخفيض تكاليف تقديم الخدمات المصرفية بنسب تتراوح بين 30% إلى 70% ، ويقدر مقدار العائد المحقق من وراء ذلك بين 8 و12 مليار دولار سنويا بالنسبة للبنوك الاستثمارية الكبرى، وعليه زادت تحويلات البنوك نحو الاستثمار في هذه التقنيات حيث تشير التقديرات الدولية إلى أن حوالي 91 % من البنوك قد استثمرت في تطوير واستخدام تقنيات البلوكتشين خلال عام 2018.

كما تحقق تقنية البلوكتشين مزايا على صعيد أنظمة الدفع والتسوية التي كانت تنطوي على الكثير من العمليات والأطراف الشيء الذي يؤثر على تأخير التنفيذ ويرفع التكاليف، وعليه تساعد تقنية البلوكتشين على زيادة كفاءة عمليات الدفع والتسوية من خلال تخفيض التكاليف وريح الوقت من أيام إلى دقائق (النقدالعربي، 2019).

- الأسواق المالية: على صعيد الأسواق المالية تساعد تقنية البلوكتشين البورصات العالمية على تنفيذ خطط وحفظ التداولات في أسواق الأوراق المالية، من خلال تخفيض التكلفة وتبسيط الإجراءات وزيادة سرعة عمليات التداول والتسوية بشكل امن، حيث تشير التقديرات إلى أن استخدام هذه التقنية يساعد البورصات العالمية على توفير ما يتراوح بين 50 و60 مليار دولار سنويا من النفقات التشغيلية وأنظمة المعلومات (مرجع سبق ذكره).

في هذا الصدد تبنت بورصة ناسداك تقنية البلوكتشين في عام 2015، لتعزيز أداء منصة بورصة ناسداك لتداول أسهم الشركات الخاصة قبل عمليات الطرح الأولي التي تم إطلاقها سنة 2014، كما قامت باختبار منصة تداول قائمة على أساس البلوكتشين تهدف إلى تسريع وتبسيط العديد من عمليات التداول، بحيث يتم استخدام هذه التقنية للتسجيل الآني لجميع المعاملات

وإجراء التغييرات والتحديثات على الصفقات بشكل لحظي و مرئي للجميع (مرزوقي، 2020، صفحة 102).

- المدفوعات العالمية: تساعد تقنية البلوكشين على تحقيق التحويل الفوري للأموال عبر الحدود في وقت لا يتجاوز دقائق وبتكلفة منخفضة نسبيا مقارنة بأوعية التحويل الأخرى، فتقليل التكاليف ناتج عن عدم وجود وسيط في تنفيذ المعاملات، حيث يتم إعداد المحافظ الرقمية والتعامل بها لتحويل الأموال بدون رسوم . (النصر، 2022، صفحة 59، 60) .

- تمويل التجارة: تساعد تقنية البلوكشين على تسيير خدمات تمويل التجارة، حيث تمكن البنوك ومؤسسات تمويل التجارة من تخزين وتأمين وتبادل تفاصيل العقود والشروط المالية تلقائيا وتنسيق الخدمات اللوجستية التجارية والمدفوعات في إطار شبكة آنية ومتكاملة من المعاملات.

أعلنت جمعية الاتصالات المالية بين البنوك Swift عن منصة لتمويل التجارة معتمدة على البلوكشين لإدارة الحسابات المفتوحة لمعاملات التجارة المحلية والدولية من بداية المعاملة إلى غاية التسوية، وتسمح للأطراف المشتركة بتتبع تقدم هذه المعاملات، كما ظهرت منصة أخرى للتداول المادي للسلع هي chain trade، تهم بنقل السلع والمواد الخام باستعمال تقنية الكتل لتعزيز نزاهة المعاملات وتبسيط عملية التجارة. (دوي، 2020، صفحة 56)

- قطاع التامين: كباقي القطاعات توفر تقنية البلوكشين لقطاع التامين عدة تقنيات داعمة، تمكنه من أداء مهامه بكفاءة وشفافية خاصة أن أعمال القطاع تتوقف بدرجة كبيرة على الثقة المتبادلة بين الزبائن وشركات التامين، والبلوكشين يوفر الأمان والشفافية في المعاملات كما يقدم العديد من المزايا للقطاع مثل الكشف عن الغش والوقاية من المخاطر.

فتقنية البلوكشين لديها القدرة على اكتشاف الأخطاء والنشاط الاحتيالي والغش وذلك لاعتمادها على سجل بيانات تاريخية كامل، يمكن شركات التامين من حفظ وتأكيدها بيانات العميل و مراقبة وإدارة المطالبات بكفاءة عالية، وإتمام المعاملات المالية بأمان وشفافية وبتكلفة اقل مما يمكن هذه الشركات من تقديم خدماتها بأفضل تسعير. (سعيد، 2022، صفحة 236).

I.3- تحديات تقنية البلوكشين:

على الرغم من الانتشار الواسع الذي عرفته هذه التقنية نظرا للمزايا التي تتمتع بها، إلا أنها تواجه الكثير من التحديات في بيئة العمل نذكر منها ما يلي:

- غياب بنية تحتية تشريعية تتماشى والنمو السريع لتقنيات البلوكشين مما يخلق صعوبات للجهات الرقابية والإشرافية، خاصة في الدول النامية التي لازالت تعاني من تأخر كبير في هذا المجال، فهي لاتزال غير قادرة على امتلاك البنية التحتية الرقمية والتشريعية اللازمة لمواكبة التطورات التكنولوجية التي يشهدها العالم.
- عدم وجود إطار قانوني قادر على حماية المستخدمين من الجرائم الالكترونية.
- مخاطر غسيل الأموال وتمويل الإرهاب عند استخدام هذه التقنية، باعتبارها تركز مبدأ عدم كشف هوية المستخدمين.
- تحديد الاستقرار المالي ونجاعة السياسة النقدية التي تنتهجها المصارف المركزية، وذلك عند الاعتماد على هذه التقنية لإصدار وتبادل العملات الرقمية أو المشفرة دون ضوابط محددة.
- غياب البنية التحتية الرقمية التي تستجيب لتطوير هذه التقنية خاصة في الدول النامية الفقيرة التي لا تزال تعاني من الفقر والتخلف، مما يقف حائلا أمام الاستفادة منها وخاصة إذا علمنا أن هذه الدول هي التي تقدم أعداد متزايدة من المهاجرين بحثا عن مصدر للعيش الكريم ورفع مستوى معيشة عائلاتهم، وبالتالي تساهم بنسبة كبيرة من حجم التحويلات التي تتم على المستوى العالمي. (ةالنسوية، 2019، صفحة 14)

II-التحويلات المالية الدولية:

تلعب التحويلات المالية الدولية دورا هاما في تحقيق الاستقرار الاقتصادي للعديد من الدول نظرا للمزايا التي تحققها على مستوى الاقتصاد الكلي والجزئي، وعليه تتحول خدمة تحويل الأموال إلى خدمة أساسية لا يمكن الاستغناء عنها.

1.II تعريف التحويلات المالية الدولية:

تعرف التحويلات التي تتم بين مختلف دول العالم على أنها عملية تحويل الأموال من مكان إلى آخر، وعادة ما تكون بين الأفراد الذين يعيشون في بلدان مختلفة، وتشير الدراسات إلى أن معظم هذه التحويلات يقوم بها العمال المهاجرين الذين يقومون بتحويل جزءا من مداخيلهم إلى بلدهم الأصلي (https:// academy.binance.) .

تنوع التدفقات التي تتم بين الدول وتتخذ أشكالا مختلفة نذكر منها: (ديشباندي، 2005، p. 2)

- التحويلات المرسله من شخص إلى شخص آخر (تحويلات العاملين في الخارج).
- المعاملات التي تتم بين مؤسسات الأعمال (مثل دفع الفواتير).
- تدفقات الأموال من مؤسسات الأعمال إلى الأشخاص مثل دفع الرواتب.
- تحويلات الأموال من الحكومة إلى الأفراد مثل (مدفوعات المعاشات التقاعدية والإعانات الاجتماعية).
- الإعانات والهبات المالية.
- تدفقات الاستثمار الأجنبي المباشر وغير المباشر والعوائد المترتبة عليه.

2.II- الأسس التي يركز عليها نظام تحويل الأموال:

تقوم نظم تحويل الأموال على ثلاثة عناصر رئيسية هي:

- المؤسسات التي توفر خدمات التحويل.
 - آليات نقل عمليات التحويل من نقطة إلى نقطة أخرى.
 - واجهة العملاء التي يتم من خلالها جمع الأموال من المرسلين ودفعها إلى المتفاعلين.
- إن إمكانية المزج بين العناصر الثلاث المذكورة ليست ثابتة، فكلما تطورت صناعة تحويل الأموال يتم ابتكار طرق مزج جديدة بشكل مستمر، كما هو الحال في ظل ظهور التكنولوجيا المالية بتطبيقاتها الجديدة، التي رجحت الكفة لصالح الابتكارات التكنولوجية الحديثة مثل اعتماد المنصات الإلكترونية و الهواتف النقالة. والجدول الموالي يوضح مكونات نظام تحويل الأموال.

جدول رقم(1) مكونات نظام تحويل الأموال.

مناح إيصال الخدمة	آليات التحويل	جهات تقديم خدمات التحويل
واجهة الأفراد- المحل (مكتب البريد، أكشاك الكمبيوتر)	الشيكات والشيكات المصرفية	البنوك
ماكينات الصرف الآلي	ACH-Swift	الاتحادات الائتمانية
الهواتف الثابتة والجوالة	حوالة بريدية - جيزو	بنوك المكاتب البريدية
شبكة الانترنت	شبكات مسجلة الملكية الوطنية	شركات تحويل الأموال
-	-	مؤسسات أخرى لتوفير التمويل الأصغر

المصدر: جينفر ايسرن، راني ديشباندي، دراسة عرضية، إعداد إستراتيجية لتحويل الأموال، مارس، 2005، ص6. على الموقع:

<https://documents1.worldbank.org/curated/en/le17-10-2021>.

ACH: المقاصة التلقائية الوطنية.

Swift: جمعية الاتصالات السلكية واللاسلكية بين المصارف على مستوى العالم في الميدان المالي.

من خلال الجدول السابق يتضح أن المؤسسات التي تتولى عملية تنفيذ تحويلات الأموال مختلفة وتختلف الآليات التي تعتمد عليها في تنفيذ هذه العمليات باختلاف المؤسسات، فمقدمو الخدمات التقليدية ينفذون هذه العملية بالتعاقد من خلال فروع البنوك الكبرى أو الوكلاء الفعليين أو مراكز الاتصال، وفي ظل التطور التكنولوجي بدأت تنحصر ادوار بعض هذه المؤسسات منها البنوك بسبب ارتفاع تكاليف التحويل، وأصبحت العمليات تتم بصورة تلقائية عبر شبكة الانترنت دون تدخل لأي وسيط.

II.3- آليات تحويل الأموال :

تندرج آليات تحويل الأموال تحت فئتين أساسيتين احدهما تعتمد على المستندات الورقية والأخرى تقوم على التحويلات الالكترونية ونحاول توضيحهما فيما يلي:

- **النظم التي تعتمد على المستندات الورقية:** وهي تتمثل في الأدوات الورقية مثل شيكات البنوك والحوالات البريدية .

- **النظم التي تعتمد على التحويلات الالكترونية:** تتمثل فيما يلي: (مرجع سبق ذكره (9.8.7, p.)

- **على المستوى المحلي:** أكثر الأدوات شيوعا تتمثل في المقاصة التلقائية ونظام التسويات الإجمالية الآنية وتعتبر أكثر الأنواع شيوعا وكلاهما يسمح للمؤسسات المالية الأعضاء بتبادل تعليمات المدفوعات وتسوية الالتزامات إلكترونيا.
- **على المستوى الدولي:** أكثر الأنظمة شيوعا لتسهيل التحويلات المالية الاللكترونية، يتم تشغيله من قبل جمعية الاتصالات السلكية واللاسلكية بين المصارف على مستوى العالم في الميدان المالي swift، وتكون هي الخيار الأرخص بالنسبة للتعاملات عالية القيمة التي تتم بين المؤسسات المالية ولكنها تكون مكلفة بالنسبة للتحويلات الصغيرة.
- **جيرو giro:** يعبر عن المدفوعات الاللكترونية عبر الحدود التي تقدمها مكاتب البريد ، يمكن لأصحاب الحسابات البنكية البريدية إرسال الأموال داخليا أو خارجيا إلى حساب بريدي آخر أو حساب بنكي آخر وتستغرق مدة تتراوح بين يومين إلى أربع أيام، كما تتسم خدمته بانخفاض القيمة مقارنة بالتحويلات البنكية الخاصة بالمبالغ الصغيرة.
- مما سبق نلاحظ أن هناك عدة آليات متاحة أمام العميل للقيام بتحويل أمواله، منها ما تجسده الطرق التقليدية في التحويل باللجوء إلى البنوك العالمية والمؤسسات المالية المختلفة التي تعتمد على الشيكات والحالات البريدية لتنفيذ عملية التحويل، ومنها ما تمليه التطورات التكنولوجية الحديثة والابتكارات التي أحدثتها في مجال التعاملات المالية على المستوى الدولي، حيث أصبحت التحويلات تعتمد على شبكة الانترنت. واستنادا إلى عنصر التكلفة و الشفافية والكفاءة والأمان والسرعة في تقديم الخدمات يتم تصنيف أفضل الشركات المحولة للأموال عبر العالم، حيث صنفت ستة 6 شركات كأفضل شركات تحويل الأموال الدولية لسنة 2022 نوضحها فيما يلي: (<https://www.webhosting secret revealed.net>)
- **شركة XE:** تقوم بتحويلات دولية إلى أكثر من 170 دولة بما فيها كندا والولايات المتحدة الأمريكية ونيوزلندا، وتشتهر هذه المؤسسة بانخفاض تكاليف التحويلات.
- **شركة Wise:** تعتمد هذه الشركة على تحويل الأموال من بنك لآخر، لكن الخدمة التي تقدمها اقل تكلفة من البنوك، كما أنها تتميز بالشفافية فيما يتعلق بهيكل الرسوم وأسعار الصرف والتأكد الدقيق من المبلغ الذي سيصل إلى حساب المستلم قبل إجراء التحويل.

- شركة **world peint**: تعتمد هذه الشركة عدة طرق لإرسال الأموال دوليا منها الودائع المصرفية وعمليات الاستلام النقدي وتحويل الأموال عبر الهاتف المحمول، توفر خدماتها بأكثر من 90 عملة إلى 150 دولة حول العالم وتشير الإحصائيات إلى أن ما يفوق مليوني شخص استفاد من خدماتها سنة 2021، تتميز بالسرعة وقلة التكلفة.
- شركة **موني غرام**: انطلقت هذه الشركة في تقديم خدمة تحويل الأموال منذ سنة 1940، لذلك فهي تملك شبكة تضم 350000 موقع وكيل، تتسم بالسمعة الجيدة نظرا لتقدمها خدمات آمنة وموثوقة لكن رسومها اعلي مقارنة بباقي الشركات.
- شركة **بايونير**: تقوم بتحويل الأموال إلى 200 دولة وتستخدم 150 عملة يتم تسويقها بشكل كبير إلى الشركات وأصحاب الأعمال الحرة، مع منصة سهلة الاستخدام لإرسال الأموال للخارج.
- **ويسترن يونيون**: هي شركة أمريكية للخدمات المالية متعددة الجنسيات، تتمتع بانتشار كبير في اغلب دول العالم حيث تقدم خدمات تحويل الأموال من شخص لآخر والحوالات المالية والمدفوعات التجارية.

II.4 - تطبيقات البلوكتشين في مجال التحويلات المالية:

أصبحت شركات التكنولوجيا المالية تتولي عملية تحويل الأموال عبر الحدود باعتماد تقنية البلوكتشين باعتماد صيغ مختلفة نذكر منها مايلي:

- **منصات تحويل الأموال على الانترنت (منصات الند للند)**: إن تحويل الأموال عبر شبكة الانترنت يتطلب من المتعاملين ربط مصرفهما بحسابات على المنصة، حيث يتم إرسال المبلغ المراد تحويله إلى بنك في بلد الاستيلاء بناء على رغبة المرسل ويحصل المستلم على الأموال بعدة طرق بما فيها النقد. ومن الأمثلة على المنصات الرقمية نذكر ما يلي: (<https://academy.binance.com/articles/>)
- **Bit Pisa**: وهي عبارة عن منصة تستخدم تقنية البلوكتشين في إفريقيا تأسست سنة 2013، توفر حلول الدفع وتحويل العملات بتكلفة منخفضة وسرعة عالية.
- **بروتوكول Steller** هو منصة تعتمد على البلوكتشين تأسست سنة 2014، بهدف تعزيز الشمول المالي وربط المؤسسات المالية في جميع أنحاء العالم.

تعتمد شبكة **Steller** على دفتر الأستاذ الموزع الذي يحتوي على عملته الخاصة والتي تسمى **Steller lunn** أو (XLM)، يمكن استخدامها كجسر لإيصال الأموال مما يسهل عمليات التداول العالمية بين الأصول الورقية والعملات الرقمية وتستخدم هذه المنصة بتكاليف منخفضة.

- **التحويلات باستعمال العملات المشفرة:** مع ظهور تقنية سلسلة الكتل بدأت العديد من الشركات تعتمد على العملات المشفرة (العملات اللامركزية التي تم إنشاؤها باستخدام تقنية البلوكشين مثل البتكوين و الايثريوم و الريبل)، في تقديم خدمات تحويل الأموال دولياً بطريقة مباشرة دون حاجة إلى وسيط، من هذه الشركات ووترن يونيو، وموني جرام وغيرها من المؤسسات التي انتشرت في مختلف أنحاء العالم والتي تقدم خدمات تحويل الأموال بهدف الارتقاء بالشمول المالي وتخفيض التكاليف. (سلام س.، 2022، صفحة 102، 104)

- **التحويلات عبر الهواتف الذكية:** ظهرت هذه العملية وانتشرت انتشاراً واسعاً في السنوات الأخيرة في العديد من الدول منها دول عربية مثل مصر، السعودية، الأردن، الإمارات العربية نظراً للمزايا التي تتمتع بها من حيث السرعة في التحويل وإلغاء العامل المكاني إضافة إلى تكاليف ورسوم تحويل تنافسية.

يشترط في هذه العملية أن يكون المستخدم للهاتف المحمول عميلاً للبنك ويستخدم الهاتف لسداد مدفوعات للآخرين، حيث تعتمد هذه التقنية على تخزين القيمة على محفظة محمولة ويقوم الشخص المرسل بتحميل الأموال على محفظته عن طريق وكيل مسجل (أحياناً مؤسسة مالية)، ثم يمكن استخدام آلية الكترونية تمكنه من تحويل الأموال إلى محفظة المستلم، هذا الأخير يستطيع الاحتفاظ بالأموال في محفظته المحمولة أو يقوم بتحويلها إلى نقد باللجوء إلى وكيل لتحويل الأموال. (مراد محبوب، 2018، صفحة 124)

وتعتبر **Coins.ph** من الأمثلة على تطبيقات محافظ الهاتف التي تقدم مزايا للمستخدمين وتمكنهم من القيام بمدفوعاتهم الدولية، ودفع الفواتير وشراء الأرصدة وتداول البتكوين والعملات الرقمية الأخرى دون حاجة إلى حساب مصرفي. (<http://academy.com.binance.om>).

III- إسهامات تقنية البلوكشين في تطوير التحويلات المالية الدولية:

نحاول التعرف على الفرص التي تتيحها تقنية البلوكشين للتحويلات من خلال مايلي.

III.1- المزايا التي تقدمها تقنية البلوكشين للتحويلات المالية الدولية:

استفادت التحويلات الدولية من الاعتماد على تقنية البلوكشين التي قدمت لها الكثير من الحلول وأحدثت تغيير جذري لهذه العملية وأعطتها أبعاد جديدة، وذلك من خلال مايلي:

- تخفيض التكلفة: من خلال إنشاء شبكة موزعة للتسوية التي تحل محل الشبكة المصرفية المراسلة، الأمر الذي ساعد على خفض تكاليف المعاملات، حيث تشير البحوث إلى انه منذ سنة 2009 وهي سنة بداية استعمال هذه التقنية انخفض متوسط التكلفة العالمية لتحويل 200 دولار من نسبة 10% إلى 7,9 %، وفي إطار الهدف 10.7 من أهداف التنمية المستدامة ترمي الجهود العالمية إلى بلوغ هذه النسبة 3% مع حلول سنة 2030. (غراندولين)

- تبسيط المعاملات: يمكن تسوية المعاملات مباشرة على دفتر الاستاذ الموزع المفتوح والشفاف، الشيء الذي يعالج مشكلة الوقت والتكلفة في نفس الوقت، حيث قدرت البنوك أن الدفاتر الموزعة قد تخفض 20 مليار دولار على الاقل من التكاليف عن طريق توفير بنية أساسية أفضل للتخلص من التسويات.

- الامان: يعتبر دفتر الاستاذ الموزع امن حيث يقوم التشفير بالتوثيق والتحقق من المعاملات ويسمح للمشاركين فقط بالاطلاع على الدفتر خاصتهم بمجرد الموافقة على الشروط. (ذهبية ح، 2021، صفحة 222)

- الحد من المخاطر: بهدف الامتثال للتنظيمات الرامية لمكافحة غسيل الاموال وتمويل الارهاب تقدم تقنية البلوكشين حلول لسياسة الحد من المخاطر، حيث تساهم في خفض تكاليف الامتثال وتحسين رصد التعاملات.

- الانتشار: تساعد تقنية البلوكشين على تحسين وصول الخدمات المالية للذين لا يملكون حسابات مصرفية، وذلك من خلال انشاء شبكة موزعة لتحويل الاموال عبر العملات التي تحل محل المراسل. (فريفر، 2018)

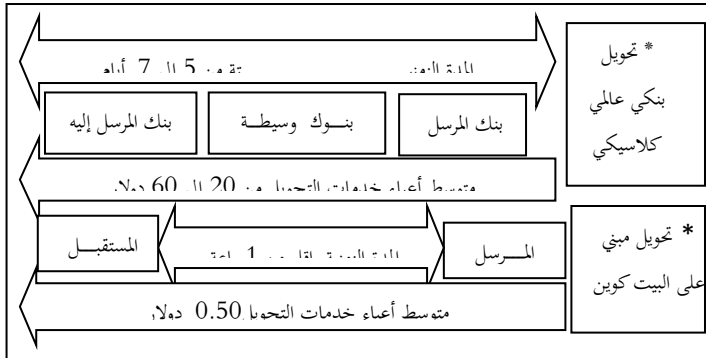
-القضاء على الوساطة: دفاتر الاستاذ الموزعة شفافة وقابلة للتدقيق، تتيح للمشاركين الوصول للسجلات والتحقق من صحة المعاملات دون الحاجة الى وسيط، فهي تهدف الى تحرير راس المال العاطل واضفاء الطابع الديمقراطي على السيولة وتسطيح الهرم الحالي للاموال التي تشملها شركات تحويل الاموال، حسابات البنوك المراسلة، غرف المقاصة وأنظمة تسوية البنك المركزي.

- خلق توافق الراء في المعاملات: وذلك من خلال اتفاق جميع الاطراف المشاركة في الشبكة على ان العملية صالحة، ويتم تحقيق ذلك باستخدام خوارزميات الاجماع.

- السرعة: تحقق تقنية البلوكتشين السرعة في تنفيذ المعاملات، فعند دمجها مع البنية التحتية اللازمة للاتصالات تنفذ المعاملات بصورة سريعة وانية، كما توفر امكانية التشغيل البيني وتزامن المقاصة والتسوية. (rell, 2019, p. 9)

وعليه تختصر المدة اللازمة لتنفيذ التحويلات من 7 ايام الى اقل من ساعة، كما تنخفض اعباء خدمات التحويل في المتوسط من 20 دولار الى 60 دولار، كما هو موضح في الشكل الموالي.

شكل رقم1 مقارنة بين التحويلات البنكية و البتكوين.



Source: <https://www.oecd.org/finance.oecd-blockchain-primer.pdf>.

مما سبق يمكن القول ان تقنية البلوكتشين هي تقنية مبتكرة تمكن من اجراء التحويلات المالية في كل أنحاء العالم بطريقة لا مركزية وآمنة مقارنة بالطرق التقليدية، وبالتالي يمكن أن تقدم الكثير من الحلول للمشاكل التي تعاني منها صناعة التحويلات المالية.

III.2- تطور حجم التحويلات المالية العالمية :

استفادت التحويلات المالية من المزايا التي أتاحتها تقنية البلوكتشين التي عرفت رواجاً كبيراً في تبسيط ورقمنة الخدمات المالية وذلك بغرض زيادة أمنها وشفافيتها وكفاءتها وسرعتها، وعليه عرفت التحويلات المالية تطورات كبيرة بعد سنة 2009، نحاول توضيحها من خلال الجدول الموالي.

جدول رقم (2) تطور حجم التحويلات المتدفقة إلى الدول المنخفضة والمتوسطة الدخل.

الوحدة (مليار دولار).

البيان	2009	2015	2016	2017	2018	2019	*2020	**2021	*2022
منخفضة ومتوسطة الدخل	303	453	447	485	532	559	549	589	605
شرق آسيا والمحيط الهادي	80	128	128	134	143	148	136	131	131
الصين	35	64	67	70	76	79	77	78	81
أوروبا ووسط آسيا	34	48	49	59	66	70	64	67	70
أمريكا الجنوبية والكاربي	55	69	74	82	90	97	103	126	131
جنوب آسيا	75	118	111	117	132	140	147	159	162
وسط صحراء إفريقيا	28	41	37	42	49	49	42	45	48
العالم	433	602	579	640	695	722	706	751	774

Source :World Bank group knomad ,Recovery covid-19 crisis, Through a Migration lens migration and development Brief35,November2021,p11.

*تقديرات، ** تنبؤات.

من خلال الجدول رقم 2 نلاحظ أن هناك تطور هام في حجم التحويلات خلال الفترة حيث انتقلت حجم التحويلات المتدفقة للدول منخفضة والمتوسطة الدخل من 303 مليار دولار سنة 2009 لتبلغ 559 مليار دولار سنة 2019 وحقق معدل نمو قدر بنسبة 5% مقارنة بسنة 2018، وانتقلت التحويلات العالمية من 433 مليار دولار إلى 722 مليار دولار سنة

2019، وذلك راجع إلى انتشار طرق حديثة للتحويل عبر شبكة الانترنت من خلال اعتماد التحويل الإلكتروني الذي يعتمد على مزايا التكنولوجيا الحديثة (البلوكتشين) وانتشار التحويل عن طريق الهاتف النقال الذي ساعد على انتعاش حجم التحويلات.

ثم عرفت التحويلات تراجع سنة 2020، حيث حققت قيمة 549 مليار دولار بمعدل نمو سلبي قدر ب -1.7%، بالنسبة للدول منخفضة ومتوسطة الدخل، في حين انخفض حجم التحويلات في العالم لتبلغ 706 مليار دولار، وذلك بسبب آثار الأزمة الصحية العالمية كوفيد 19 التي اجتاحت العالم وكانت لها آثار غير مرغوبة على كامل القطاعات الاقتصادية وعلى العالم ككل، حيث أثرت على حجم التدفقات العالمية بمختلف أنواعها بسبب الإجراءات الوقائية التي اتخذتها معظم الدول لمكافحة انتشار الفيروس منها منع السفر بين الدول وغلق الحدود، مما اثر على فرص خلق مناصب عمل جديدة تساعد المهاجرين على خلق عوائد وتحويلها إلى البلد الأم، كما أثرت سلبا على حركة التجارة ورأس المال العالميين.

ومع مطلع سنة 2021 بدأت آثار الأزمة الصحية في الانكماش وبدأت التوقعات الايجابية بعودة الانتعاش للاقتصاد العالمي، كما زاد توجه المؤسسات المالية الدولية لدمج تقنية البلوكتشين في الخدمات المالية، مما جعل التحويلات تسلك منحى تصاعديا و زاد حجم تدفقها لتتفوق على حجم تدفقات الاستثمار الأجنبي المباشر ومعونات التنمية الرسمية، حيث تشير توقعات البنك الدولي إلى بلوغها 589 مليار دولار سنة 2021 للدول المنخفضة والمتوسطة الدخل، حققت دول أمريكا اللاتينية والكاريبي معدل نمو قدره 21.6% سنة 2021 مقارنة ب 6.2% لسنة 2020، كما حقق الشرق الأوسط وشمال إفريقيا معدل نمو قدر ب 9.7% مقابل 2.8% لسنة 2020 وأوروبا ووسط آسيا 5.3% سنة 2021 مقابل معدل نمو سلبي بلغ -8.6% سنة 2020. (bank, 2021, p. 13).

الخاتمة

استفادت الخدمات المالية من تقنية البلوكتشين في الكثير من الجوانب منها: تخفيض تكاليف تقديم الخدمات المصرفية، زيادة كفاءة عمليات الدفع، حفظ التداولات في الأسواق المالية من

خلال تخفيض التكاليف وتبسيط الإجراءات، خدمات تمويل التجارة، بالإضافة إلى التحويل الفوري للأموال عبر الحدود، كما ساعدت في القضاء على جملة من المشاكل التي كانت تعاني منها التحويلات المالية الدولية منها: ارتفاع التكاليف، طول الوقت اللازم لتنفيذ المعاملات، إمكانية ضياع الأموال أو تعرضها للسرقة؛ وأتاحت للعملاء إمكانية تحويل الأموال بشكل امن دون الحاجة إلى وسيط.

من خلال ماسبق توصلت الدراسة إلى مجموعة من الاستنتاجات نوضحها فيما يلي:

- عملية تحويل الأموال تقدم الكثير من المزايا خاصة للدول الفقيرة التي يحتاج أفرادها إلى هذه التحويلات لتلبية متطلبات الحياة الأساسية من مأكّل وملبس واستمرار تمويل المشاريع التجارية لذلك تسهيل عملية تدفق هذه الأموال في الوقت المناسب تعتبر مطلب أساسي لهذه الأسر.

- تعمل تقنية البلوكشين على تسهيل عملية تحويل الأموال وتقلل عنصر التكلفة المرتبط به وكذلك تحقق مزايا ربح الوقت للمتعاملين، هذه المزايا سهلت وخلقت فرص أكثر أمانا لتحويل الأموال مما احدث انتعاشا كبيرا في سوق التحويلات في السنوات الأخيرة.

- تقدم تقنية البلوكشين توثيق كامل للمعاملات التي تتم بين المتعاملين سوا كانوا أفراد أو مؤسسات حكومية أو غير حكومية، لأنها سجل رقمي مفتوح يسمح لجميع الأطراف بإدخال البيانات وحفظها بشكل امن.

- أصبح التحول الرقمي الحل الناجع لكل الاقتصاديات في حالة الأزمات مثل الأزمة الأخيرة التي اجتاحت كل دول العالم ووقفت الأنشطة الاقتصادية العادية، فأصبح الحل يكمن في المعاملات الرقمية(البلوكشين) التي تساعد على أداء المهام المطلوبة وتنفيذ الصفقات المختلفة عن بعد دون حاجة إلى التنقل أو الاختلاط.

- تقنية البلوكشين أصبح لها دورا كبيرا في تنشيط حجم التحويلات المالية بين المناطق المختلفة، لأنها قدمت العديد من المزايا التي عاجلت الكثير من المشاكل التي كانت تعاني منها. من الاستنتاجات السابقة نحاول وضع مجموعة من الاقتراحات كما يلي:

- ضرورة التوجه إلى اعتماد تقنيات التطور التكنولوجي وخلق بنية تحتية تمكن من مسابرة التطور التكنولوجي الذي يعرفه العالم، خاصة في الدول النامية التي لازالت تفتقر للبنية التحتية التكنولوجية التي تعزز مكانتها في الاقتصاد العالمي.

- إن معظم المتعاملون في الدول النامية يجهلون التطبيقات والمزايا التي توفرها تقنية البلوكشين، لذلك لابد من توفير المعلومات الكافية والتوعية الخاصة بعملية تحويل الأموال عبر هذه التقنية، حتى يتم توفير الطمأنينة للزبون ويتم تعزيز الثقة في الخدمات المالية الرقمية.

- تواجه تقنية البلوكشين الكثير من التحديات التكنولوجية والقانونية والتنظيمية التي تحد من التعامل بها، لذلك تبرز ضرورة مواكبة التطورات التشريعية للتطورات التكنولوجية في المجال المالي حتى لا تكون هناك ثغرات أو فجوات تؤثر على ثقة المتعاملين.

الهوامش والمراجع:

1. أشرف جابر، البلوك تشين والائتبات الرقمي في مجال حق المؤلف، المجلة الدولية للفقه والقضاء والتشريع، العدد 01، 2020، ص35.
2. أمانة مجلس محافظي المصارف المركزية ومؤسسات النقد العربية، استخدام تقنية البلوكشين في عمليات المدفوعات الأفاق والفرص، ص7. على الموقع: [https://www.am.org.ae/sites/default/files/ecom/amdb/\(vocab\)/\(term\)_\(visited\)17/07/2022](https://www.am.org.ae/sites/default/files/ecom/amdb/(vocab)/(term)_(visited)17/07/2022).
3. حسين السيد حسين، العملات المشفرة (البلوك تشين) التحديات والمخاطر، دراسة المنازعات المصرفية بالمملكة العربية السعودية (أمودجا)، مجلة القانون والاقتصاد، جامعة القاهرة، ملحق العدد الثالث والتسعون، إبريل 2020، ص15.
4. فاطمة السبعي، اتجاهات تطبيق تقنية البلوكشين في دول الخليج، دراسات إستراتيجية، مركز البحرين للدراسات الإستراتيجية والدولية والطاقة، (يوليو 2012)، ص4، 5.
5. مرجع سبق ذكره، ص8.
6. صندوق النقد العربي، استخدامات تقنية البلوكشين في الخدمات المالية، 12/06/2019. على الموقع: <http://www.amf.org.ae/ar/content.visited.le25/01/2022>.
7. مرجع سبق ذكره.
8. زهواني رضا، عيساوي سهام، مرزوقي مرزوقي، أهمية تقنية سلسلة الكتل في صناعة الخدمات المالية، مجلة العلوم الاقتصادية والتسيير والعلوم التجارية، جامعة المسيلة، المجلد 03، العدد03، 2020، ص102.
9. صلاح علي أبو النصر، تقنية سلسلة الكتل وأثر تطبيقها في القطاع المالي (البنوك) في المملكة العربية السعودية، دراسات، مجلة كلية الاقتصاد والعلوم السياسية، جامعة القاهرة، المجلد 23، العدد01، يناير 2022، ص59، 60.
10. عيساوي سهام، دوفي قرمية، تطوير الخدمات التجارية باستخدام تقنية سلسلة الكتل، مجلة الاقتصاد الدولي والعملة، جامعة الجلفة، المجلد03، العدد03، 2020، ص56.

11. سعدي صبيحة، فلاق صبيحة، تكنولوجيا البلوكتشين كمدخل لدعم نشاط التامين وتعزيز الشمول المالي في الجزائر، مجلة شعاع للدراسات الاقتصادية، جامعة تيسمسيلت، المجلد 06، العدد 01، 2022، ص 236.
12. اللجنة العربية لنظم الدفع والتسوية، استخدام تقنية البلوكتشين في عملية المدفوعات، الآفاق والفرص، صندوق النقد العربي، أبو ظبي، 2019، ص 14.
13. حالات استخدام البلوكتشين، التحويلات، على الموقع:
<https://academy.binance.com/articles/blockchain-use-casesremittance.visited>
Le(23/07/2022).
14. جينفر ايسرن، راني ديشباندي، دراسة عرضية، إعداد إستراتيجية لتحويل الأموال، مارس 2005، ص 2، على الموقع:
<https://documents1.worldbank.org/curated/en/visited>. Le(17-10-2021).
15. مرجع سبق ذكره، ص 7، 8، 9.
16. <https://www.webhosting secret revealed.net/ar/blog/web-business-ideas/best-ways-sent-money.visited> le(06/09/2022).
17. حالات استخدام البلوكتشين، التحويلات، على الموقع:
<https://academy.binance.com/articles/blockchain-use-cases remittance.visited>
Le(07/09/2022).
18. سهيلة فرجاني، عبد الرزاق سلام، دور التكنولوجيا المالية في دعم التحويلات المالية للمهاجرين(عرض نماذج لمنصات تحويل الأموال دوليا، مجلة المقريري للدراسات الاقتصادية والمالية، المجلد 6، العدد 01، 2022، ص 102، 104.
19. مراد محبوب، التحويلات المالية عبر الهواتف المحمولة، بين المتطلبات والتحديات، مجلة الاجتهاد للدراسات القانونية والاقتصادية، المجلد 07، العدد 03، 2018، ص 124.
20. <https://academy.binance.com/articles/blockchain-use-cases remittance.visited>
Le(07/09/2022).
21. غلوريا غراندين، التحويلات المالية سبيل إلى تعميم حصول الفقراء على الخدمات المالية، مدونات البنك الدولي على الموقع:
<https://blogs.worldbank.org.ar.voices-remittances-gateway-financial-inclusion-poor-people.visited> le 19/12/2022.
22. حراق سمية، لطرش ذهبية، دور تكنولوجيا البلوك تشين في تعزيز كفاءة المدفوعات الدولية دراسة حالة تجربة سنغافورة وكندا للدفع عبر الحدود مشروع Jasper-unin، مجلة الريادة الاقتصادية للأعمال، المجلد 07، العدد 03، جوان 2021، ص 222.
23. رنا فريفر، تقنية البلوكتشين قد تساعد في استرجاع 33 مليار دولار من الحوالات المفقودة، 12 جوان 2018 على الموقع:
<https://www.wamda.com.ar/2018/06.visited> le 19/12/2022.
24. Ludovico rella, **Block chain Technologies and remittances : form financial inclusion to correspondent banking**, department of geography, frontiers in blockchain, united kingdom, 17/10/2019, p9.
25. world bank, group knomad , **recovery covid19 crisis ,through a migration lens migration and development** ,brief35, november 2021, p13.